

Магістерська кваліфікаційна робота



на тему:

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО
ПРОЦЕСУ МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ
ЗАГОТОВКИ ДЕТАЛІ ТИПУ «ФЛАНЕЦЬ»

Виконав: студент 2 курсу, гр. 1ПМ-17м
Спеціальності 131 – Прикладна механіка
Плис М.С.

Керівник: к.т.н., доцент каф. ТАМ
Дусанюк Ж.П.

Мета і завдання дослідження. Мета роботи – розробка методики вибору способу виготовлення литої заготовки на основі порівняння ефективності цих способів за техніко-економічними показниками з урахуванням коефіцієнтів уточнення, що забезпечуються під час виконання переходів подальшої механічної обробки.

Завдання, що вирішуються при виконанні роботи:

- аналіз базового, типового технологічних процесів
- проектування варіантів маршрутів механічної обробки з використанням верстатів з ЧПК;
- вибір оптимального варіанту за мінімум у мом приведених витрат
- розмірно-точнісне моделювання технологічного процесу механічної обробки;
- визначення оптимальних режимів різання;
- нормування операцій механічної обробки;
- розрахунок кількості обладнання;
- розрахунок кількості працівників;

Об'єкт дослідження – технологічний процес механічної обробки деталей типу «Фланець».

Предмет дослідження – технологічний процес механічної обробки заготовки деталі типу «Фланець».

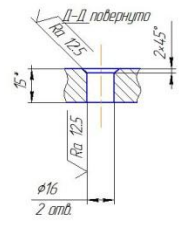
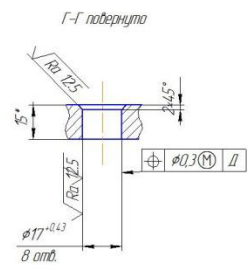
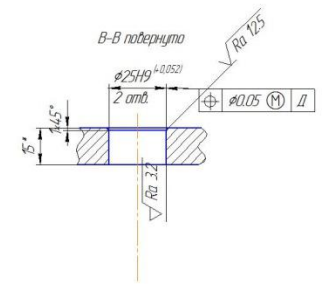
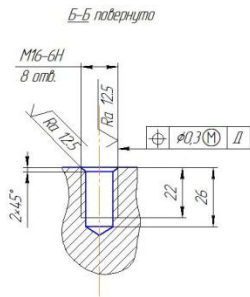
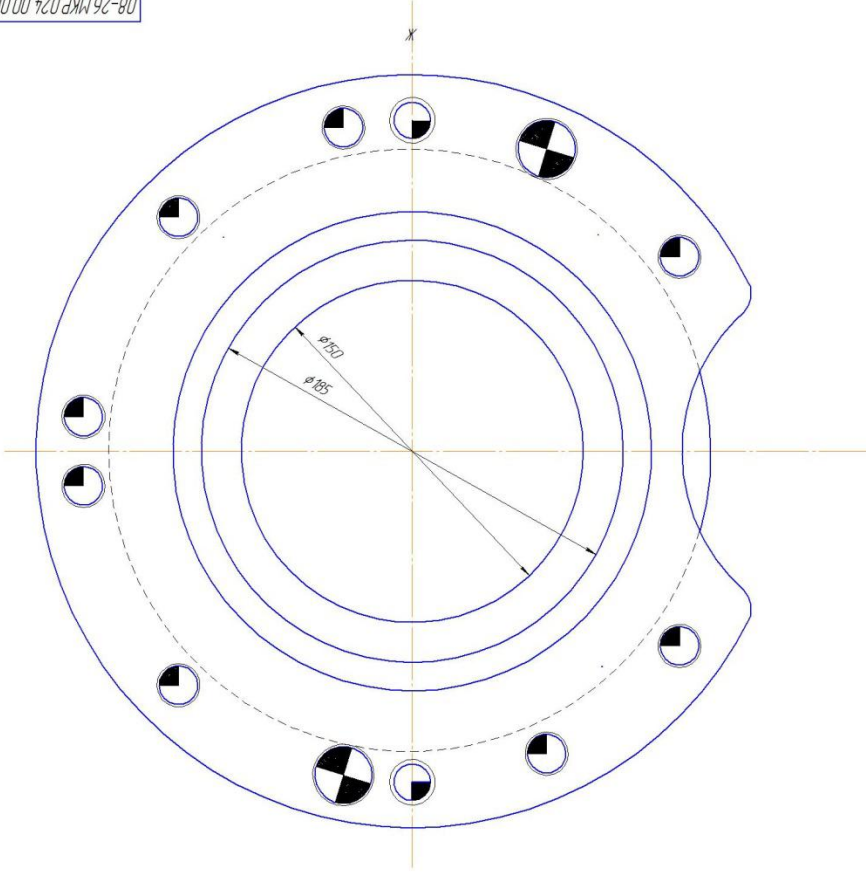
Методи дослідження Метод теорії розмірних ланцюгів, який дозволив виконати розмірно - точністе моделювання технологічного процесу.

Наукова новизна – дістала подальший розвиток методика визначення оцінювання ефективності способів виготовлення заготовки деталі типу «Фланець» при проектуванні технологічного процесу механічної обробки.

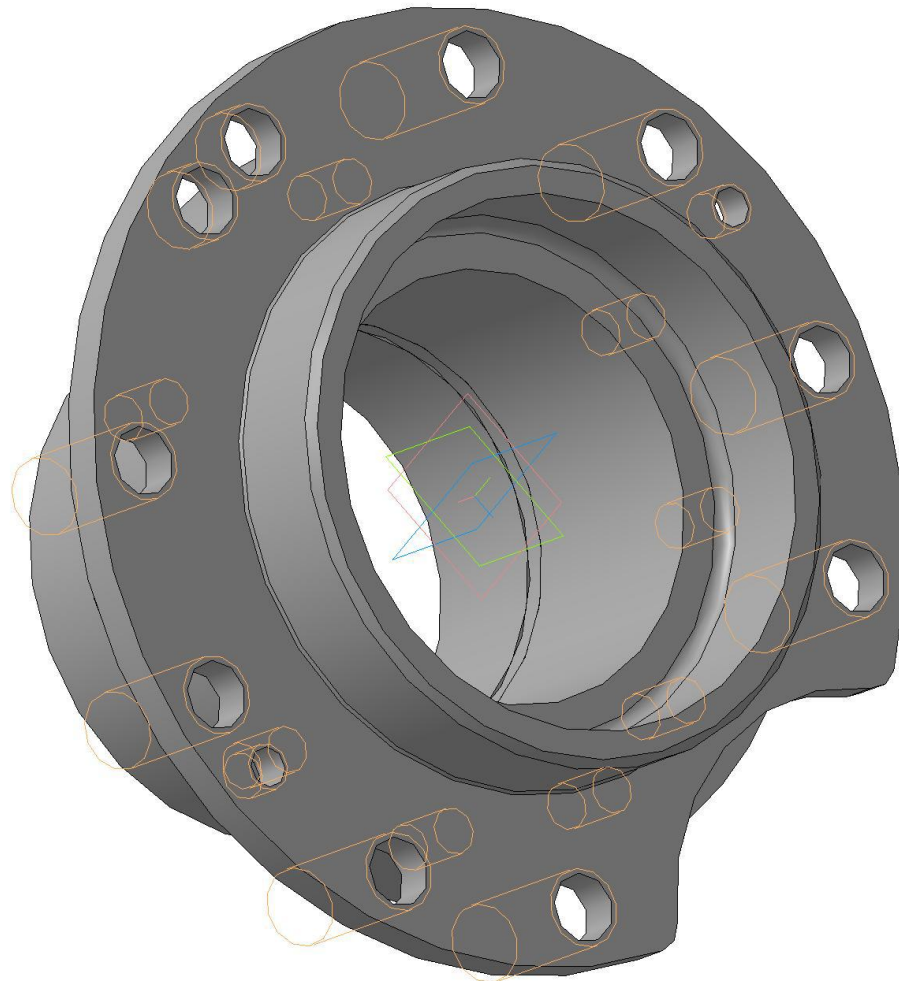
Апробація результатів роботи – основні положення й результати дослідження доповідались і обговорювались на XLVI науковотехнічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 22–24 березня 2017 р.

Публікації – Ж. П. Дусанюк, О. В. Дерібо, С. В. Репінський, М. С. Плис Оцінювання ефективності способів виготовлення заготовки за техніко-економічними показниками. Вісник машинобудування та транспорту. - №1(7). – 2018р. - ст.44-51.

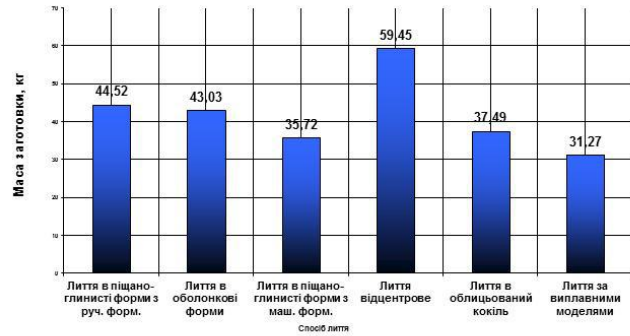
Опублікована теза: – Порівняльний аналіз способів виготовлення заготовки деталі типу «Фланець» [Електронний ресурс] / Ж. П. Дусанюк, О. В. Дерібо, С. В. Репінський, М. С. Плис // Матеріали. – Електрон. текст. дані. – 2017. – Режим доступу : <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fmt/all-fmt-2017/paper/view/2779>.



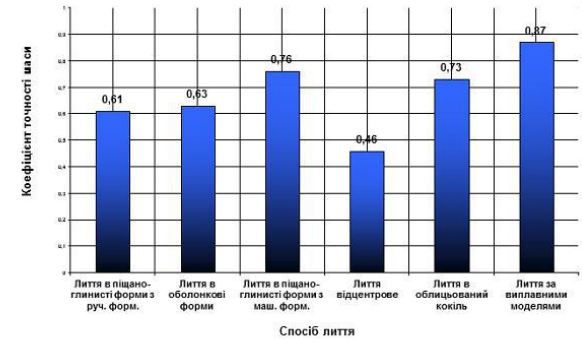
*Размеры для справок



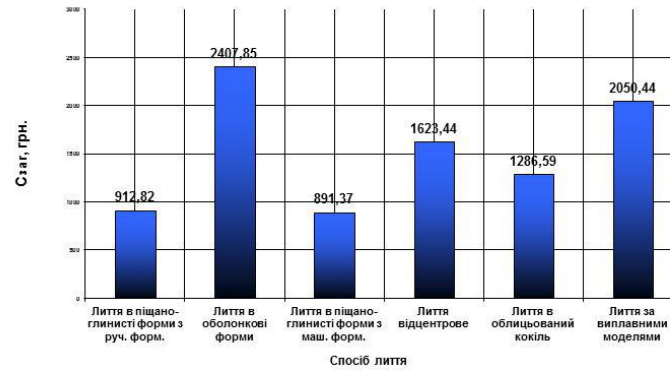
Порівняльний аналіз способів виготовлення заготовки деталі типу «Фланець».



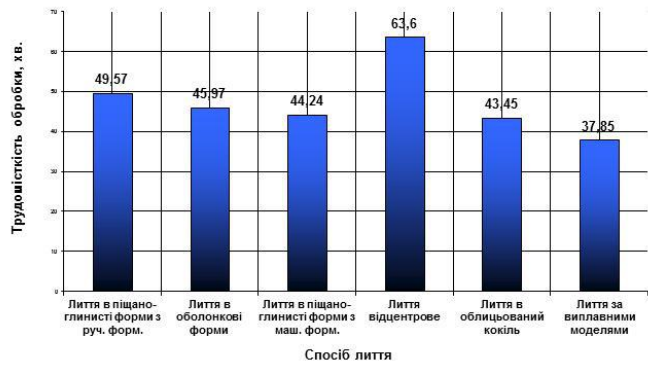
Залежність маси від способу виготовлення заготовки



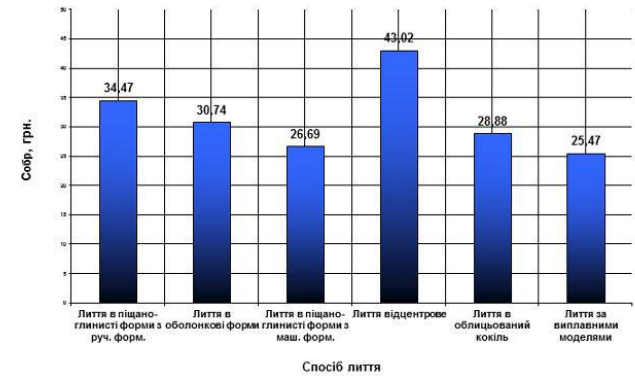
Коефіцієнт точності маси від способу виготовлення заготовки



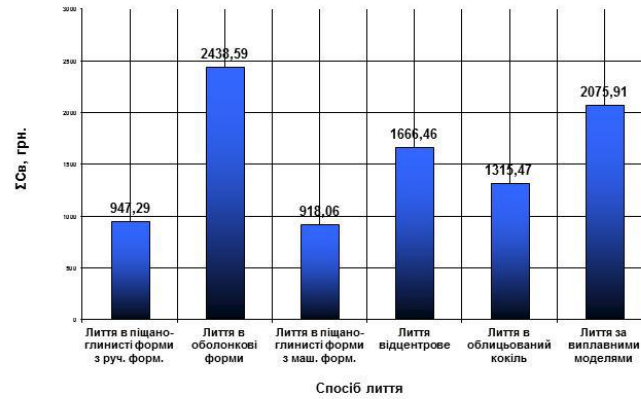
Діаграма залежності собівартості лиття від способу виготовлення заготовки



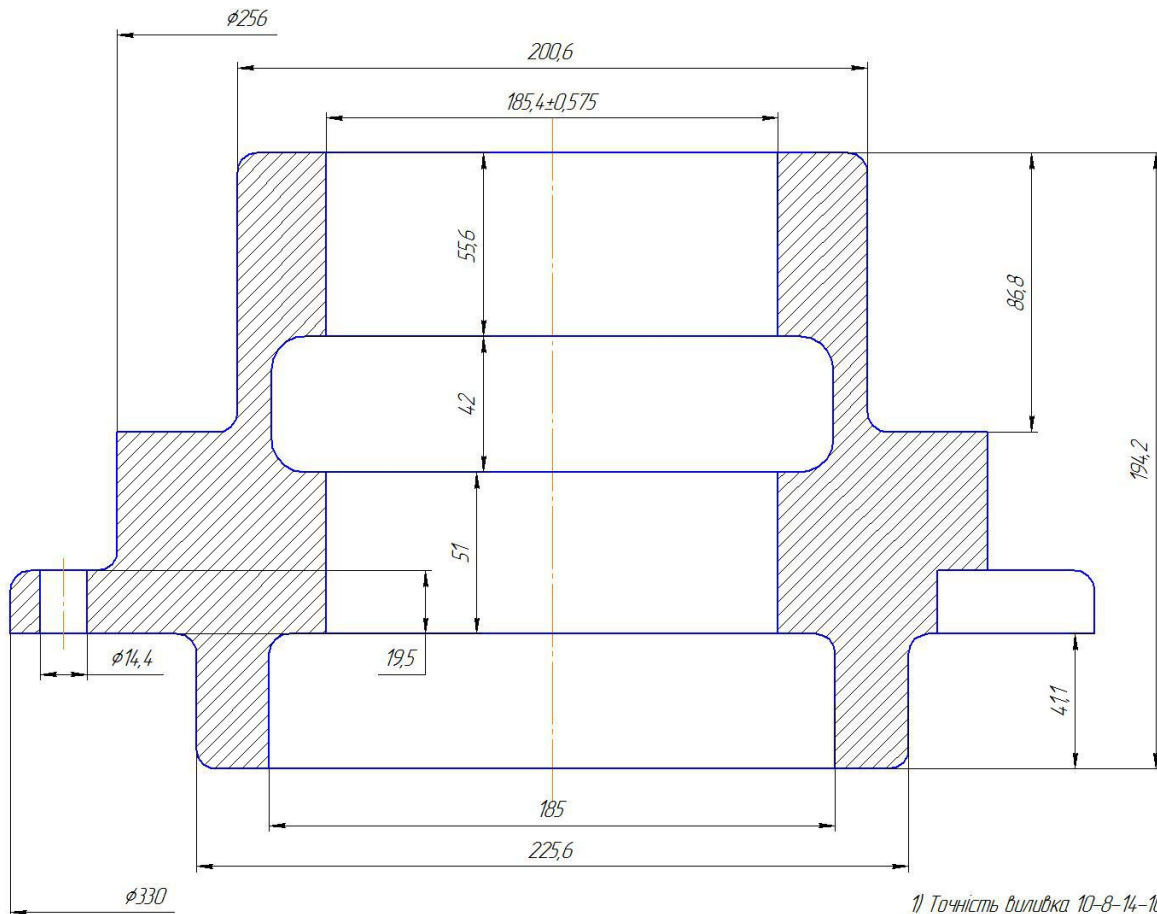
Залежність трудомісткості механічної обробки від способу лиття



Діаграма собівартості обробки в залежності від способу лиття



Діаграма сумарної собівартості виготовлення в залежності від способу лиття



- 1) Точність вилітка 10-8-14-10 ГОСТ26645-85
- 2) Маса 28-2,13-5,87-36 ГОСТ26645-85
- 3) Формувальний нахил $1^{\circ}13'$
- 4) Радіуси заокруглень 6-8мм

				08-26.МКР.024.00.002		
Лист	№ докум.	Проб.	Дата	Лист	Масса	Масштаб
Разраб.	Влас. МС					
Проб.	Дусаняк Ж.П.			Лист	Листов	1
Исполн.	Савилюк В.В.			Сталь 35Л ГОСТ977-75		
Чтв.	Козлов Л.			ВНТУ стр. 11М-17М		

Копировал

Формат А2

Лист 1 из 1

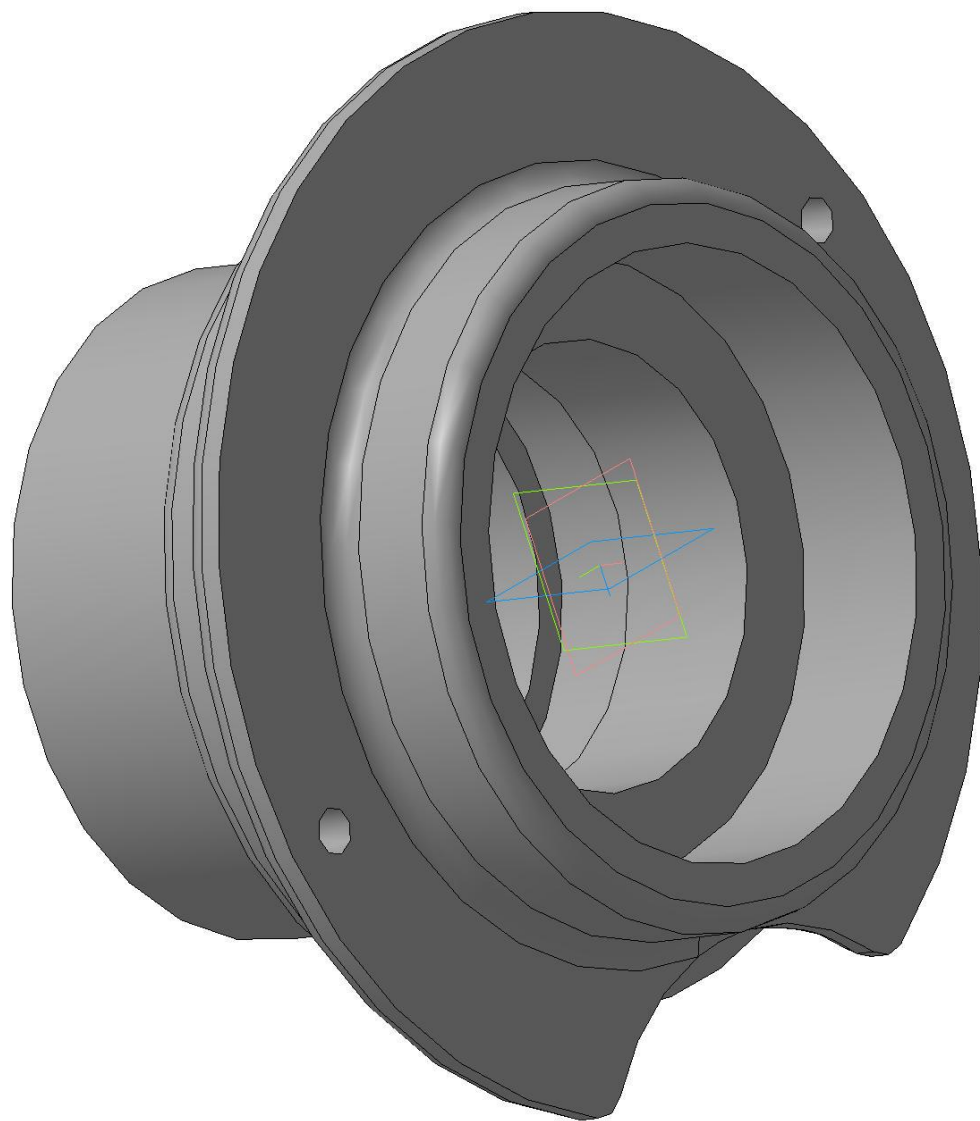
Спроб. №

Лист 1 из 1

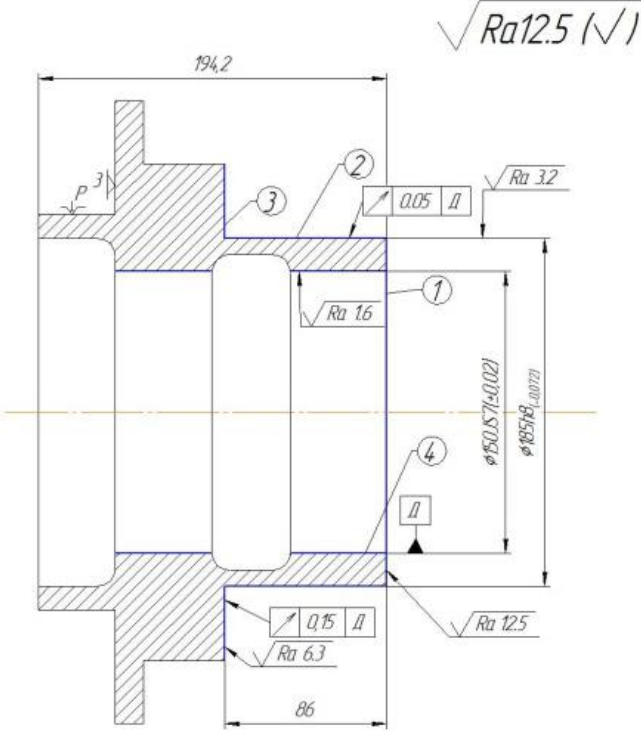
Взам. шк. № 1/16 № 2/10/1

Лист 1 из 1

1/16 № 2/10/1



Технологічний процес механічної обробки

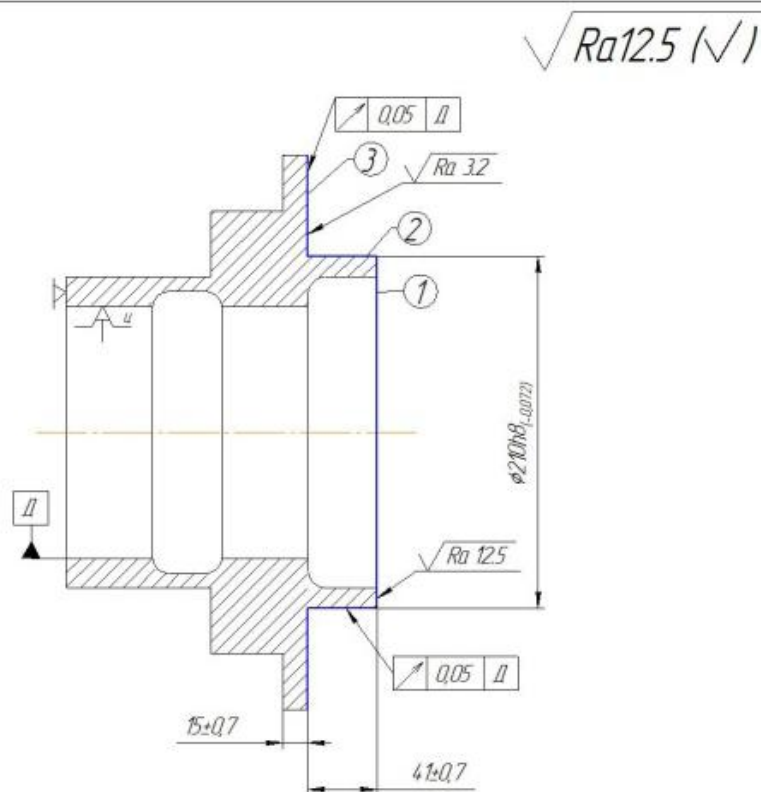
№	Зміст операції та переходів	Ескіз та схема установки	Верстат
1	2	3	4
005	<p>Токарно-револьверна з ЧПК</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Встановити і закріпити. 2. Точити поверхню 1 однократно, в розмір заданий на ескізі 2 в розмір $\varnothing 186,6$, 3 попередньо в розмір 84,8 3. Розточити отвір 4 попередньо в розмір $\varnothing 149,26$. 4. Точити поверхні 2 попередньо, в розмір $\varnothing 186,6$. поверхню 3 остаточно в розмір заданий на ескізі. 5. Точити поверхню 2 попередньо, в розмір $\varnothing 185,6$ 6. Точити поверхню 2 остаточно, в розмір заданий на ескізі 7. Розточити отвір 4 попередньо, в розмір $\varnothing 149,74$ 8. Розточити отвір 4 попередньо, в розмір $\varnothing 149,95$ 9. Розточити отвір 4 остаточно, в розмір заданий на ескізі 10. Зняти заготовку. 	 <p style="text-align: right;">$\sqrt{Ra 12.5 (\checkmark)}$</p> <p style="text-align: center;">194,2</p> <p style="text-align: center;">86</p> <p style="text-align: center;">$\varnothing 150,57 \pm 0,021$</p> <p style="text-align: center;">$\varnothing 185,129_{-0,073}$</p> <p style="text-align: center;">$\varnothing 185,6$</p> <p style="text-align: center;">Ra 16</p> <p style="text-align: center;">Ra 3,2</p> <p style="text-align: center;">Ra 6,3</p> <p style="text-align: center;">Ra 12,5</p> <p style="text-align: center;">Ra 12,5</p> <p style="text-align: center;">0,05</p> <p style="text-align: center;">0,15</p> <p style="text-align: center;">194,2</p> <p style="text-align: center;">86</p> <p style="text-align: center;">$\varnothing 150,57 \pm 0,021$</p> <p style="text-align: center;">$\varnothing 185,129_{-0,073}$</p> <p style="text-align: center;">$\varnothing 185,6$</p> <p style="text-align: center;">Ra 16</p> <p style="text-align: center;">Ra 3,2</p> <p style="text-align: center;">Ra 6,3</p> <p style="text-align: center;">Ra 12,5</p> <p style="text-align: center;">0,05</p> <p style="text-align: center;">0,15</p>	Токарно-револьверний високої точності 160НТ

Невказані граничні відхилення розмірів:
діаметрів- по Н14, h14, а інших - IT14/2

010

Токарно-револьверна з ЧПК

1. Встановити і закріпити.
2. Точити поверхню 1, однократно, в розмір заданий на ескізі
- поверхню 2 попередньо в розмір $\varnothing 214,8_{-0,15}$
- Поверхню 3 попередньо, в розмір $17,58_{-0,43}$
3. Точити поверхні 2 попередньо в розмір $\varnothing 211,6_{-0,29}$, поверхню 3 попередньо в розмір $15,45_{-0,43}$
4. Точити поверхню 2 попередньо в розмір $\varnothing 210,1_{-0,115}$, поверхню 3 остаточно в розмір $15_{-0,43}$
5. Точити поверхню 2 остаточно в розмір заданий на ескізі
6. Зняти заготовку.



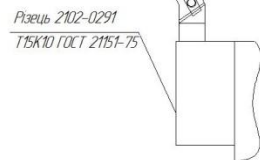
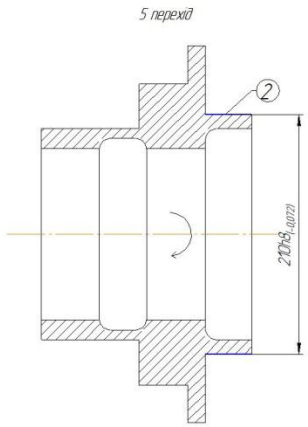
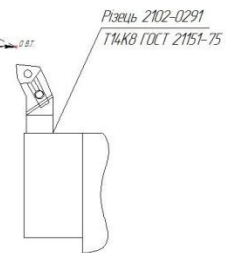
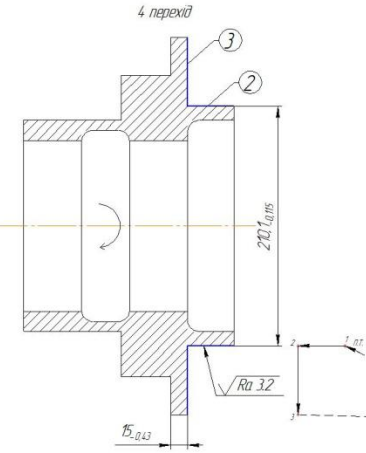
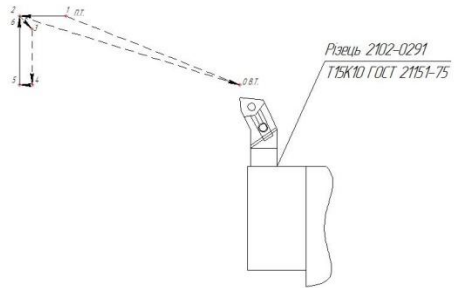
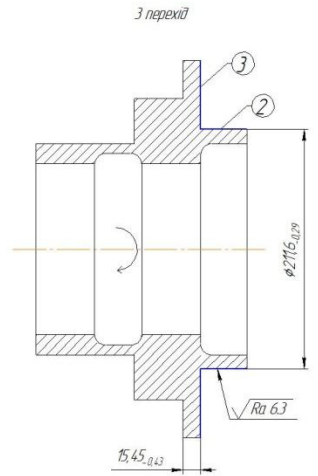
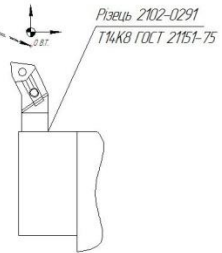
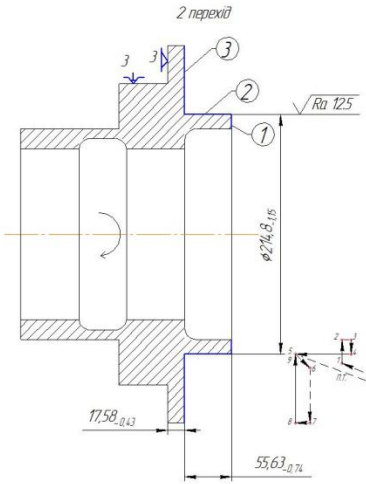
Невказані граничні відхилення розмірів:
діаметрів – по H14, h14, а інших – $\pm IT14/2$

Токарно-револьверний високої точності 160НТ

Технологічний процес механічної обробки

№	Зміст операцій та переходів	Ескіз та схема установки	Верстат
1	2	3	4
015	<p>Вертикально фрезерна з ЧПК</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Встановити та закріпити заготовку 2. Центрувати 8 отворів 1, 2 отвори 2, 8 отворів 3, 2 отвори 4, в розмір $\varnothing 10$ 3. Свердлити 8 отворів 1 в розмір вказаний на ескізі. 4. Нарізати різь в 8 отворах 1, в розмір вказаний на ескізі. 5. Розточити 2 отвори 2 в розмір $\varnothing 20$ 6. Розвернути 2 отвори 2 попередньо, в розмір $\varnothing 22$ 7. Розвернути 2 отвори 2 остаточно в розмір вказаний на ескізі 8. Свердлити 2 отвори 4 в розмір $\varnothing 16$ 9. Зенкувати фаски в 2 отворах 4 в розмір вказаний на ескізі. 10. Свердлити 8 отворів 3 в розмір вказаний на ескізі. 11. Зенкувати фаски в 8 отворах 3 в розмір вказаний на ескізі 12. Зняти деталь. 	<p>Д-Д повернуто</p> <p>М16-6H 8 отв.</p> <p>Ра 12.5</p> <p>Ра 3.2</p> <p>22</p> <p>20</p> <p>2.45°</p> <p>Б-Б повернуто</p> <p>$\varnothing 25H9^{+0.052}$</p> <p>2 отв.</p> <p>Ра 12.5</p> <p>Ра 3.2</p> <p>5°</p> <p>2.45°</p> <p>В-В повернуто</p> <p>Ра 12.5</p> <p>2.45°</p> <p>5°</p> <p>$\varnothing 17^{+0.13}$</p> <p>8 отв.</p> <p>Ра 12.5</p> <p>Ра 12.5</p> <p>2.45°</p> <p>Г-Г повернуто</p> <p>Ра 12.5</p> <p>2.45°</p> <p>5°</p> <p>$\varnothing 16$</p> <p>2 отв.</p> <p>Ра 12.5</p> <p>Невказані граничні відхилення розмірів: діаметрів - по Н14, h14, а інших - зТ14/2</p>	Вертикально-фрезерний ЛТ260МФЗ

Карта налагодження



010	5	Точити поверхню 2 остаточно	791	0.2	1200	0.05
		Точити поверхню 3 остаточно	828	0.9	800	0.1
	4	Точити поверхню 2 попередньо	527	0.6	800	0.1
		Точити поверхню 3 попередньо	652	2.0	630	0.2
	3	Точити поверхню 2 попередньо	415	2.0	630	0.2
		Точити поверхню 3 попередньо	259	3.0	250	0.4
		Точити поверхню 2 попередньо	84	5.0	250	0.4
2		Точити поверхню 1 однократно	164	4.5	250	0.4

№ операції	№ поверхні	Найменування операції	Точково-револьв. ас. точн. 160НТ	L	L	L
		Обладнання		mm	mm	mm
			Різкими різаннями			
08-26.МКР.024.00.003						
Карта налагодження			Лист	Кількість	Масштаб	
				-	1:1	
			Лист	Всього	Листів	1
			ВНТУ			
			ст. арг. 174-174			
			Формат А1			

Відп. за проєкт: [blank] / Відп. за виконання: [blank] / Вибір об'єкту: [blank] / Назва: [blank] / Код: [blank] / Дата: [blank]

Техніко-економічні показники

Показник	Базовий ТП	Удосконалений ТП
Річний випуск виробів. (приведена програма) шт.	4262	4262
Спосіб виготовлення заготовки	Лиття в піщано-глинисті форми з ручним формуванням суміші	Лиття в піщано-глинисті форми з машинним формуванням суміші
Маса заготовки, кг.	44,52	35,72
Коефіцієнт точності маси заготовки	0,61	0,76
Собівартість виготовлення заготовки. грн.	912,82	891,37
Кількість операцій	9	3
Кількість верстатів. шт.	9	2
Кількість основних робітників	18	3
Виробнича площа м ²	225	70
Загальна площа м ²	285	120
Капітальні витрати. грн.	—	2292404,4
Собівартість продукції. грн.	1526,8	1105,06
Дохід. грн.	—	2809030,4
Термін окупності. років.	—	0.81 рік.

Висновки

- ✎ В магістерській кваліфікаційній роботі удосконалено технологію механічної обробки заготовки деталі типу «Фланець» з урахуванням сучасних досягнень, та нових методів обробки подібних заготовок, що забезпечує необхідну якість та знижує вартість продукції.
- ✎ В розділі техніко-економічного обґрунтування удосконалення технології механічної обробки заготовки деталі типу «Фланець» проведено аналіз базового технологічного процесу, та проведено оцінку їх позитивних сторін, внесені пропозиції щодо удосконалення технологічного процесу механічної обробки розгляду вальної заготовки деталі.
- ✎ Розглянуто можливі варіанти виготовлення заготовки деталі типу «Фланець», а саме лиття в піщано-глинисті форми з машинним формуванням та лиття в піщано-глинисті форми з ручним формуванням. Техніко-економічні розрахунки показали, що економічно доцільніше виготовляти заготовку литтям в піщано-глинисті форми з машинним формуванням, так як цей варіант забезпечує найнижчу собівартість 891.37 (грн.), та мінімальні сумарні витрати на обробку найбільш точних поверхонь 918.06 (грн.).
- ✎ Розроблено два варіанта удосконаленого технологічного процесу механічної обробки заготовки деталі типу «Фланець» з використанням високопродуктивних верстатів з ЧПУ.
- ✎ Для удосконаленого маршруту механічної обробки розраховано приведену програму для роботи дільниці в серійному виробництві, яка складає 4263 шт.; на дільниці механічної обробки використано 2 верстати, кількість основних робітників, що її обслуговують – 3 чол., всього працюючих на дільниці – 7 чол.
- ✎ Приведені економічні розрахунки, які підтвердили доцільність впровадження удосконаленого технологічного процесу механічної обробки заготовки деталі типу «Фланець», визначені капітальні вкладення 2809030,4 грн., термін окупності 0,81 року.
- ✎ В МКР також розроблені заходи з охорони праці та безпеки у надзвичайних ситуаціях на дільниці механічної обробки заготовки деталі типу «Фланець».